

For IDS

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-142310

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

B60L 15/20

B60K 6/02

(21)Application number : 2000-337624

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 06.11.2000

(72)Inventor : WALTERS KEVIN

SANO YOSHIAKI

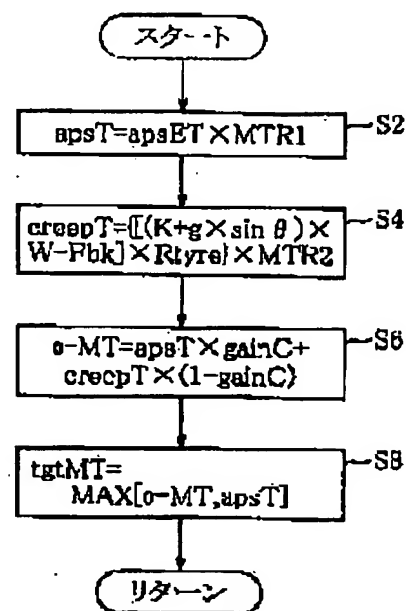
(54) MOTOR TORQUE CONTROLLER FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor torque controller for a vehicle which can generate proper creep torque, corresponding to brake operation for realizing smooth driving without discomfort.

SOLUTION: A braking force Fbk is estimated according to a brake hydraulic pressure detected by a brake hydraulic pressure sensor, and a creep torque creepT is reduced to correct according to a brake side torque (Fbk × Rtyre) obtained from the braking force Fbk (step S4).

Since the creep torque creepT is corrected continuously according to the braking force Fbk, the creep torque creepT following a driving state can be always realized, and for instance, if brake operation is discontinued in order to start a vehicle after signal waiting, the creep torque creepT is built up gently, according to the reduction of the braking force, so that the vehicle can start smoothly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

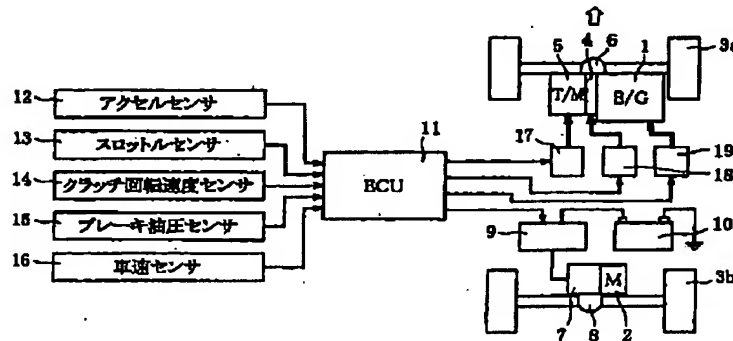
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Additional Abstract for JP2002-142310

JP2002-142310 discloses a vehicle driving system in which front wheels (3a) are driven by an engine (1), and rear wheels (3b) are driven by a MG (2), a battery (10) for the MG (2), and its inverter (9).

【図1】



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

JP2002-142310

(11) 特許出願公開番号
特開2002-142310
(P2002-142310A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	データベース (参考)
B 6 0 L 15/20	Z H V	B 6 0 L 15/20	Z H V J 5 H 1 1 5
B 6 0 K 8/02		B 6 0 K 9/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-337624 (P2000-337624)

(22) 出願日 平成12年11月6日 (2000.11.6)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 ケビン ウォルターズ

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72) 発明者 佐野 喜亮

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

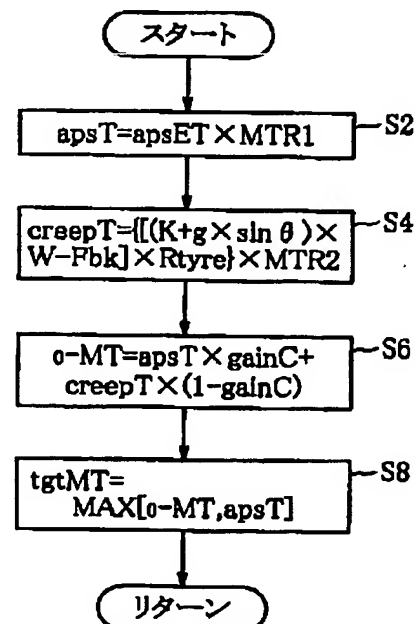
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のモータトルク制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ブレーキ操作に応じた適切なクリープトルクを発生させて、違和感のない円滑な運転を実現できる車両のモータトルク制御装置を提供する。

【解決手段】 ブレーキ油圧センサにて検出されたブレーキ油圧に基づいてブレーキ力 F_{bk} を推定し、そのブレーキ力 F_{bk} から求めた制動側のトルク ($F_{bk} \times R_{tyre}$) に応じてクリープトルク $creepT$ を減少補正する (ステップ S4)。ブレーキ力 F_{bk} に応じてクリープトルク $creepT$ が無段階に補正されることから、常に運転状態に沿ったクリープトルク $creepT$ が実現され、例えば信号待ちから発進すべくブレーキ操作を中止したときには、ブレーキ力の減少に応じて緩やかにクリープトルク $creepT$ が立ち上げられて、車両を円滑に発進できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動力源としてモータを備えた車両のモータトルク制御装置において、

車速を検出する車速検出手段と、

道路勾配を検出する道路勾配検出手段と、

車両のブレーキ力を検出するブレーキ力検出手段と、

運転者のアクセル操作が行われていないときに、上記モータを制御してクリーブトルクを発生させると共に、該クリーブトルクを、上記車速検出手段にて検出された車速、及び上記道路勾配検出手段にて検出された道路勾配に基づいて補正すると共に、上記ブレーキ力検出手段にて検出されたブレーキ力の増加に伴って減少側に補正するモータトルク制御手段とを備えたことを特徴とする車両のモータトルク制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に動力源として搭載されたモータを制御するモータトルク制御装置に関するものである。

【0002】

【関連する背景技術】 一般に電気自動車やハイブリッド車両では駆動源であるモータを任意に停止可能なため、例えば自動変速機付き内燃機関を備えた車両のような所謂クリーブ現象、即ち、停車時等にトルクコンバータを介したトルク伝達によって車両が僅かに前進する現象は基本的に生じない。しかしながら、このクリーブ現象は、渋滞時に車両を容易に微速前進できること、或いは登坂路での発進の際にブレーキからアクセルに踏み代えても後退を防止できること等の利点があるため、運転操作の面からは好ましい特性とされており、しかも、このようなクリーブ現象を生ずる車両が広く普及している現状では、逆にクリーブ現象を生じないとユーザに違和感を抱かれる可能性もある。そこで、このような要望に答えるべく、アクセルオフ時においてもモータに微小なトルクを付与してクリーブ現象を発生させるようにした車両が提案されている。

【0003】 ところが、例えば信号待ち等でクリーブ現象をブレーキ操作により抑制している状態では、運転者に無用なブレーキ操作を強要している上に、無駄に電力を消費させていることになり、クリーブ現象を発生させることは却ってデメリットに直結する。そこで、例えば特開平11-8912に記載の電気自動車では、ブレーキ操作されていないときのみにクリーブトルクを発生させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、公報に記載された電気自動車ではブレーキ操作時に一時的にクリーブトルクを0とすることから、必ずしも運転状態に沿った制御とは言えない。例えば、信号待ちから発進すべくブレーキ操作を中止すると、急にクリーブトルクが

立ち上げられて車両を唐突に発進させてしまい、運転者に違和感を与えてしまう。又、渋滞等で微速前進しながら先行車との距離をブレーキにより調整しているときには、ブレーキ操作の有無に応じてクリーブトルクが断続的に発生することから、円滑な距離調整ができない上に、上記と同じく違和感の原因となってしまう。

【0005】 そこで、本発明の目的は、ブレーキ操作に応じた適切なクリーブトルクを発生させて、違和感のない円滑な運転を実現することができる車両のモータトルク制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明では、動力源としてモータを備えた車両のモータトルク制御装置において、車速を検出する車速検出手段と、道路勾配を検出する道路勾配検出手段と、車両のブレーキ力を検出するブレーキ力検出手段と、運転者のアクセル操作が行われていないときに、モータを制御してクリーブトルクを発生させると共に、クリーブトルクを、車速検出手段にて検出された車速、及び道路勾配検出手段にて検出された道路勾配に基づいて補正すると共に、ブレーキ力検出手段にて検出されたブレーキ力の増加に伴って減少側に補正するモータトルク制御手段とを備えた。

【0007】 従って、例えばクリーブ現象を必要とする所定車速以下でクリーブトルクを発生させたり、登坂路の勾配が急であるほどクリーブトルクを増加させたりする上に、ブレーキ力の増加に伴ってクリーブトルクは減少されることになる。その結果、ブレーキ操作により消費される無駄なトルクを演算した必要最小限のクリーブトルクが設定されて、モータの消費電力が低減されると共に、車両の停止保持に要するブレーキ力が減少することから、運転者の労力が軽減される。

【0008】 そして、このようにブレーキ力に応じて無段階にクリーブトルクを補正していることから、常に運転状態に沿ったクリーブトルクが実現され、例えば信号待ちから発進すべくブレーキ操作を中止したときには、ブレーキ力の減少に応じて緩やかにクリーブトルクが立ち上げられて、車両を円滑に発進可能であり、又、渋滞時で微速前進しながら先行車との距離をブレーキにより調整しているときにも、ブレーキ力に応じてクリーブトルクが緩やかに増減して、円滑な距離調整が可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明をハイブリッド車両のモータトルク制御装置に具体化した一実施形態を説明する。図1は本実施形態のハイブリッド車両のトルク制御装置を示す全体構成図であり、この図に示すように、本実施形態のハイブリッド車両は、エンジン1側とモータ2側とを駆動系を含めて相互に独立して構成しており、前輪3aをエンジン1により駆動し、後輪3bをモ

ータ2により駆動するようになっている。詳述すると、車両のフロント側に搭載されたガソリンエンジン1にはクラッチ4を介して自動変速機5が連結され、この自動変速機5及びディファレンシャル6を介してエンジン1の回転が前輪3a側に伝達される。自動変速機5の基本的な構成は、手動で変速操作する一般的な機械式変速機と同様であるが、後述するように変速操作、クラッチ操作、及びエンジン1のスロットル操作を自動化することにより、自動変速が可能ないように構成されている。

【0010】又、車両のリア側に搭載されたモータ2には遊星ギア式の減速機7が接続され、この減速機7及びディファレンシャル8を介してモータ2の回転が駆動輪としての後輪3b側に伝達される。モータ2にはインバータ9を介して走行用バッテリー10が接続され、インバータ9によりモータ2の回転が制御される。一方、車室内には、図示しない入出力装置、制御プログラムや制御マップ等の記憶に供される記憶装置（ROM、RAM等）、中央処理装置（CPU）、タイマカウンタ等を備えたECU11（電子制御ユニット）が設置されている。ECU11の入力側には、運転者によるアクセル操作量APSを検出するアクセルセンサ12、エンジン1のスロットル開度TPSを検出するスロットルセンサ13、クラッチ4の出力側（変速機側）の回転速度Ncを検出するクラッチ回転速度センサ14（尚、このセンサ14に代えて、車速Vからクラッチ回転速度Ncを推定してもよい）、ブレーキの油圧Pbkを検出するブレーキ力検出手段としてのブレーキ油圧センサ15、車速Vを検出する車速検出手段としての車速センサ16等の各種センサ類が接続されている。又、ECU11の出力側には、自動変速機5の変速操作を行う変速用アクチュエータ17、クラッチ2の断接操作を行うクラッチ用アクチュエータ18、エンジン1のスロットルバルブを開閉駆動するスロットル用アクチュエータ19、及び前記インバータ9等が接続されている。

【0011】そして、本実施形態のハイブリッド車両では、基本的に発進はモータ2で行い、その後の走行はエンジン1で行う。但し、走行用バッテリー10の充電量が所定値以下の場合には、発進もエンジン1で行う。又、走行用バッテリー10の充電は、通常の走行時においては路面を介してエンジン1の駆動力をモータ2側に伝達して行い、減速時においてはクラッチ4を遮断してモータ2を回生させることで行う。

【0012】上記した走行時等において、エンジン1のスロットル制御は図示しないスロットル制御用マップに従って行われ、ECU11はアクセル操作量APSに基

$$MTR2 = 1 / moti \dots\dots (3)$$

$$creepT = [(K + g \times \sin\theta) \times W - Fbk] \times Rtyrel \times MTR2 \dots\dots (4)$$

ここで、MTR2は後輪3bのトルクをモータトルクに換算するための係数、Kは平坦路でのクリープ時の目標加速度、gは重力加速度、 $\sin\theta$ は車両が走行中の道路

づいてマップから求めた目標スロットル開度tgtTPSを達成するように、スロットル用アクチュエータ19を駆動制御する。又、変速制御については図示しない変速制御用マップに従って行われ、ECU11はアクセル操作量APS及び車速Vに基づいてマップから求めた目標変速段を達成するように、前記変速用、クラッチ用、スロットル用の各アクチュエータ17～19を駆動制御する。

【0013】次に、このように構成されたハイブリッド車両のモータトルク制御装置がモータ走行時に行うモータトルクの制御状況を説明する。図2は目標モータトルク設定ルーチンを示すフローチャートであり、ECU11はこのルーチンを所定の制御インターバルで実行する。まず、ECU11はステップS2で下式(1)、(2)よりアクセルトルクapsTを算出する。

【0014】

$$MTR1 = tgti \times defi / moti \dots\dots (1)$$

$$apsT = apsET \times MTR1 \dots\dots (2)$$

ここで、MTR1はエンジン1側のトルクをモータ2側のトルクに換算するための係数であり、tgtiは変速制御で設定される目標変速段のギア比、defiはディファレンシャル6のギア比、motiはモータ2側の減速機7及びディファレンシャル8の総合的なギア比である。又、apsETはアクセル相当エンジントルクであり、エンジン1の特性から設定されたトルクマップに基づいて、クラッチ回転速度Ncとアクセル操作量APSとから求められる。

【0015】つまり、トルクマップはエンジン回転速度とスロットル開度TPSとで規定されるが、モータ走行中にはクラッチ遮断によりエンジン1を前輪3a側から切り離して停止させているため、上記のようにエンジン回転速度に代えてクラッチ回転速度Ncを適用している。又、スロットル開度TPSはスロットル制御用マップを介してアクセル操作量APSと相関することから、この相関関係をトルクマップに反映させた上で、スロットル開度TPSに代えて直接アクセル操作量APSを適用している。このようにして求めたアクセル相当エンジントルクapsETは、現在のアクセル操作量APSによりエンジン走行時に達成されるエンジントルクを意味し、そのエンジントルクにより前輪3aに発生する駆動力と同等の駆動力を後輪に発生可能なモータトルクが、アクセルトルクapsTとして算出される。

【0016】続くステップS4では下式(3)、(4)よりクリープトルクcreepTを算出する。

の勾配、Wは予め判明している車両重量、Fbkは前後輪3a、3bに作用するブレーキ力、Rtyrelはタイヤ半径である。

【0017】尚、クリープ時の目標加速度 K は図3のマップから求められ、クリープ現象を必要とする所定値以下の車速 V で設定される。又、詳細は説明しないが道路勾配 $\sin\theta$ は、例えば特開平11-8912号公報に記載のように、車両の駆動力と車両に作用する加速抵抗や走行抵抗等の各種抵抗との差に基づいて算出される（道路勾配検出手段）。又、ブレーキ力 F_{bk} は、上記したブレーキ油圧センサ15にて検出されたブレーキ油圧 P_{bk} （ブレーキ力 F_{bk} と関連する）に基づき、予め設定されたマップから求められる（ブレーキ検出手段）。

$$0-MT = apsT \times gainC + creepT \times (1 - gainC) \dots\dots(5)$$

ここで、 $gainC$ は重み付け係数であり、図4のマップに従ってアクセル操作量 APS に基づいて設定される。図に示すように、アクセル操作量 APS が小の領域では小さな重み付け係数 $gainC$ （ <0.5 ）が設定されて、アクセルトルク $apsT$ よりクリープトルク $creepT$ に近い値が仮モータトルク $0-MT$ として算出される。そして、アクセル操作量 APS の増加に伴って重み付け係数 $gainC$ も所定の勾配をもって増加し、それに応じてアクセルトルク $apsT$ に近い値が仮モータトルク $0-MT$ として算出され、所定値以上のアクセル操作量 APS では重み付け係数 $gainC$ が1.0に設定されて、アクセルトルク $apsT$ が仮モータトルク $0-MT$ として算出される。

【0020】続くステップS8ではアクセルトルク $apsT$ と仮モータトルク $0-MT$ とを比較して、値の大きい方を目標モータトルク $tgtMT$ として設定し、その後ルーチンを終了する。そして、以上のように設定された目標モータトルク $tgtMT$ に基づいて、インバータ9により変速時のモータトルクが制御される。以上の処理により、例えば平坦路での信号待ち等による停車時には、アクセル操作量 APS 及び車速 V が共に0であることから、上式(2)によりアクセルトルク $apsT$ が0若しくは微小な値に設定される一方、上式(4)によりクリープトルク $creepT$ が最大値に設定される。そして、上式(5)では小さな重み付け係数 $gainC$ が適用されて、クリープトルク $creepT$ に近い仮モータトルク $0-MT$ が算出され、その仮モータトルク $0-MT$ が目標モータトルク $tgtMT$ として設定される。従って、クリープトルク $creepT$ に近いモータトルクが発生してクリープ現象が奏される。

【0021】一方、この停車状態から車両を発進させるべくアクセルを踏み込むと、アクセル操作量 APS の増加に伴ってアクセルトルク $apsT$ が増加する一方、車速 V の増加に伴ってクリープトルク $creepT$ が減少する。そして、アクセル操作量 APS の増加に伴って重み付け係数 $gainC$ が増加することから、上式(5)で算出される仮モータトルク $0-MT$ は、次第にクリープトルク $creepT$ からアクセルトルク $apsT$ に近い値へと変化する。仮モータトルク $0-MT$ はアクセル操作量 APS や車速 V 等によって定まる値に平衡し、例えば発進から定速走行に移行した後は、アクセル操作量 APS の増加に伴って

【0018】つまり、本実施形態では、クリープ現象を発生させるために後輪3bに作用させるべき本来のクリープトルク（上式(4)の $[(K + g \times \sin\theta) \times W] \times R_{tyre}$ ）から、ブレーキ力 F_{bk} より求めた制動側のトルク（ $F_{bk} \times R_{tyre}$ ）を減算している。結果としてブレーキ操作により消費される無駄なトルクを減算した値が、正味のクリープトルク $creepT$ として算出される（モータトルク制御手段）。

【0019】次いで、ステップS6で下式(5)より仮モータトルク $0-MT$ を算出する。

1. 0付近の重み付け係数 $gainC$ が設定されて、仮モータトルク $0-MT$ はアクセルトルク $apsT$ に平衡する。このようにしてアクセルトルク $apsT$ がモータトルクに反映されて、アクセル操作に応じた発進が実現される。

【0022】ここで、アクセル操作量 APS や車速 V 等の諸条件によっては、仮モータトルク $0-MT$ が過渡的に運転者のアクセル操作量 APS より小さな値に設定されることもあり得る。例えば、車速 V の増加によりクリープトルク $creepT$ が減少すると、仮モータトルク $0-MT$ に過渡的な落込みが発生する。このときには、ステップS8で運転者の要求トルクを意味するアクセルトルク $apsT$ が選択されて、モータトルクの一時的な落込みが未然に防止される。

【0023】そして、本実施形態では上式(4)により、クリープトルク $creepT$ に道路勾配 $\sin\theta$ のみならずブレーキ力 F_{bk} も考慮され、ブレーキ力 F_{bk} から求めた制動側のトルク（ $F_{bk} \times R_{tyre}$ ）に応じてクリープトルク $creepT$ が減少補正される。その結果、常にブレーキ操作により消費される無駄なトルクを減算した必要最小限のクリープトルク $creepT$ が設定されて、モータ2の消費電力が低減されると共に、車両の停止保持に要するブレーキ力 F_{bk} が減少することから、運転者の労力が軽減される。

【0024】しかも、このようにブレーキ力 F_{bk} に応じて無段階にクリープトルク $creepT$ を補正していることから、常に運転状態に沿ったクリープトルクが実現される。例えば信号待ちから発進すべくブレーキ操作を中止したときには、ブレーキ力 F_{bk} の減少に応じて緩やかにクリープトルク $creepT$ が立ち上げられて、車両を円滑に発進可能であり、又、渋滞時で微速前進しながら先行車との距離をブレーキにより調整しているときにも、ブレーキ力 F_{bk} に応じてクリープトルク $creepT$ が緩やかに増減して、円滑な距離調整が可能となる。その結果、本実施形態の車両のモータトルク制御装置によれば、ブレーキ操作に応じた適切なクリープトルクを発生させて、違和感のない円滑な運転を実現することができる。

【0025】以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限定されるものではない。例えば上記実施形態では、前輪3aをエンジン1で、後輪3

bをモータ2で相互に独立して駆動するハイブリッド車両として具体化した。車両の構成はこれに限らず、例えばエンジン1により後輪3bを駆動すると共に、そのエンジン1の変速機5にモータ2を連結して、モータ2でも後輪3bを駆動できるようにしたハイブリッド車両に具体化してもよい。又、ハイブリッド車両に代えて、電気自動車のモータトルク制御装置として具体化してもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明の車両のモータトルク制御装置によれば、ブレーキ操作に応じた適切なクリーブトルクを発生させて、違和感のない円滑な運転を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のハイブリッド車両のトルク制御装置を示す全体構成図である。

【図2】ECUが実行する目標モータトルク設定ルーチンを示すフローチャートである。

【図3】クリープ時の目標加速度Kを設定するためのマップを示す説明図である。

【図4】重み付け係数gainCを設定するためのマップを示す説明図である。

【符号の説明】

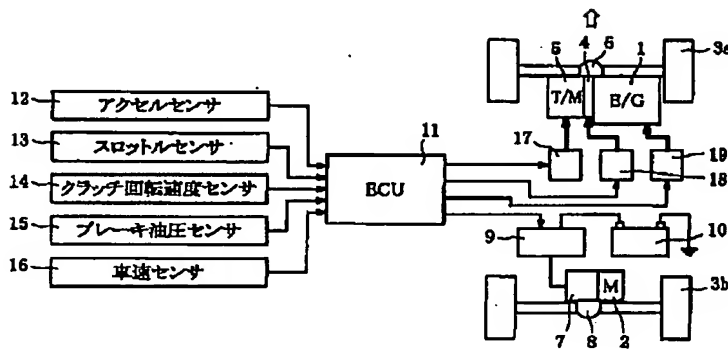
2 モータ

11 ECU（道路勾配検出手段、ブレーキ力検出手段、モータトルク制御手段）

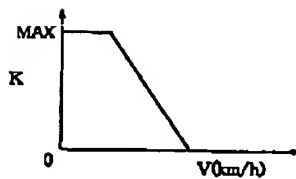
15 ブレーキセンサ（ブレーキ力検出手段）

16 車速センサ（車速検出手段）

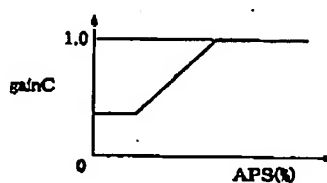
【図1】



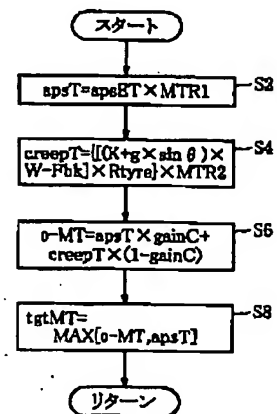
【図3】



【図4】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H115 PA01 PG04 PI16 PI29 PO17
PU01 PU25 QE01 QE10 QH02
QI04 QI07 QN03 RB08 SJ12
TB01 TE03 TO07 TO21 TO23
TO26

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.